

行间生草对葡萄园微气候和葡萄酒品质的影响*

惠竹梅, 李 华, 张振文, 刘延琳, 卫高利

(西北农林科技大学 葡萄酒学院, 陕西 杨凌 712100)

[摘 要] 以酿酒葡萄赤霞珠(Cabernet Sauvignon)为材料,研究了行间生草覆盖对葡萄园微气候和葡萄酒品质的影响。结果表明,在赤霞珠生产园行间播种多年生黑麦草、紫花苜蓿和白三叶草,可起到平稳地温、调节空气湿度的作用。葡萄园生草可使地面最高温度降低 $5\sim 7.3^{\circ}\text{C}$,地面温度日较差降低 $6\sim 7.6^{\circ}\text{C}$,树冠内空气温度日较差提高 $1.1\sim 2.4^{\circ}\text{C}$,也可使不同土层温度有所降低,这有利于根系的生长和果实品质的提高。行间生草可使果实还原糖含量增加,含酸量降低,使葡萄酒中pH值、花色素苷、单宁含量升高,酒体颜色加深,结构感增强,其中以播种紫花苜蓿效果较明显。

[关键词] 葡萄园; 行间生草; 微气候; 葡萄酒品质

[中图分类号] S663.126.2

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2004)10-0033-05

国内外大量研究和生产实践表明,果园生草栽培能够提高土壤有机质含量,防止水土流失,培肥土壤;调节土壤温、湿度,改善果园微生态环境;促进果树生长发育,提高产量,改善品质。在葡萄园中种植牧草,可使葡萄园内气温、土温稳定,形成一个良好的果园小气候^[1~7],有利于葡萄与葡萄酒质量的提高^[8~10]。自1948年后,世界各国已普遍开始推广果园生草法^[11],我国有关果园生草栽培的研究仅限于龙眼和苹果等少数树种^[1~7,12]。近年来,随着我国葡萄与葡萄酒产业的飞速发展,西部地区的葡萄种植业随之壮大^[13],但关于葡萄园行间种植牧草的研究尚未见报道。本研究以酿酒葡萄赤霞珠(Cabernet Sauvignon)为材料,探讨行间生草覆盖对葡萄园微生态气候及葡萄酒品质的影响,旨在为葡萄园生草栽培的进一步研究和推广提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于2002~2003年在陕西杨凌张家岗葡萄生产园进行。试验地位于北纬 $34^{\circ}17'$,东经 $108^{\circ}04'$,海拔520 m,年均日照时数2 163.8 h,平均无霜期220 d,年均降水量540 mm。试验地土壤为垆土。

1.2 试验材料

供试品种为欧亚种(*V. vinifera* L.)酿酒葡萄

品种赤霞珠(Cabernet Sauvignon),于2000-03定植,南北行向,株行距为 $0.65\text{ m}\times 1.8\text{ m}$,单干双臂整形。试验草种购自西北农林科技大学土肥研究所牧草室,2001年秋季人工播种,主要种类为:

(1)白三叶草(White clover, *Trifolium repens*)

胡依阿(Huia),产地为新西兰;

(2)多年生黑麦草(Perennial ryegrass, *Lolium perenne*) 卓越(Merit),产地为美国;

(3)紫花苜蓿(Alfalfa, *Medicago sativa*) 阿尔冈金(Algunjin),产地为加拿大。

1.3 试验设计

试验共设4个处理:(1)行间播种白三叶草;(2)行间播种多年生黑麦草;(3)行间播种紫花苜蓿;(4)清耕(对照)。生草区均采用行间生草,行内清耕,草带宽1.5 m。每处理3个小区,每小区 200 m^2 ,共140棵葡萄植株。

1.4 测定项目与方法

1.4.1 空气温度与土壤温度测定 在4月草地返青开始至果实采收期间,每日记录地表的最高和最低温度,以及地表下5,10,15,20 cm土层的温度(每日7:00,14:00,19:00记录,取平均值);当新梢长至50 cm左右时,开始记录树冠内空气最高和最低温度,试验所分析的温度数据为每10 d的平均值;每隔7 d左右于上午8:00~9:00测距地面100 cm高

* [收稿日期] 2004-04-16

[基金项目] 西北农林科技大学青年科研专项基金资助

[作者简介] 惠竹梅(1969-),女,陕西耀县人,讲师,在读博士,主要从事葡萄与葡萄酒研究。

[通讯作者] 李 华(1959-),男,重庆市人,教授,博士生导师,主要从事葡萄与葡萄酒研究。

处的空气湿度。最高、最低温度分别用空气及地表最高、最低温度计测定,空气湿度用天津气象仪器厂生产的通风干湿表测定。

1.4.2 葡萄与葡萄酒理化指标分析 2002-09-14 果实采收时,随机采 200 粒浆果取汁后测定还原糖、总酸含量,测定方法参照文献[14]。酿酒按照干红葡萄酒标准工艺进行^[15],浸渍时间 4~5 d,发酵温度 25~28 °C。葡萄酒主要测定色度、花色素苷和单宁含量^[14]。葡萄酒的感官质量于 2003 年春季用分级

品尝法品尝^[16]。

2 结果与分析

2.1 行间生草对空气温度的影响

从图 1 可以看出,行间生草对树冠层的空气温度有一定影响。在 7 月底以前,生草区空气最高温度均高于清耕(对照)区,而在 7 月底以后,则与清耕(对照)区无明显差异;各处理空气最低温度各月份无明显差异。

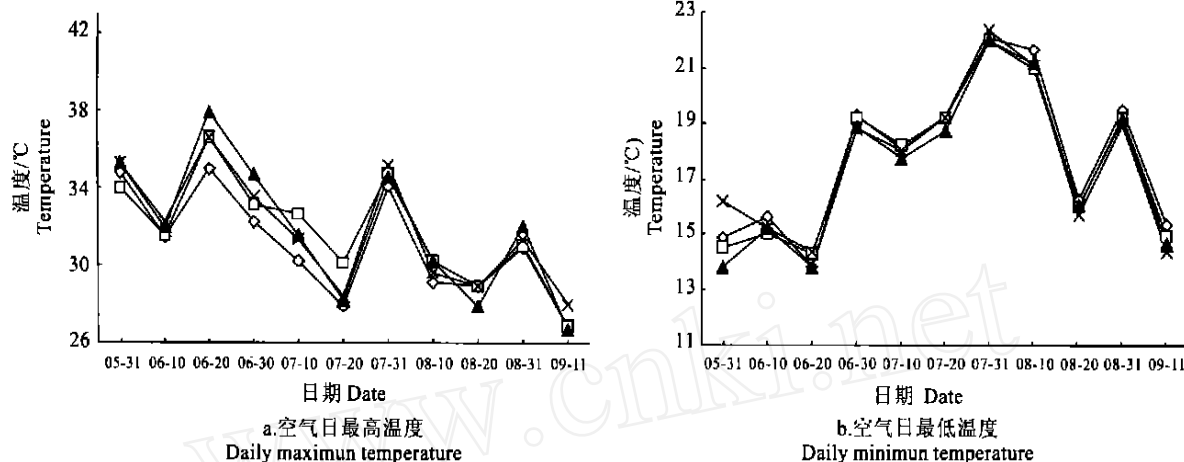


图 1 10 d 平均空气日最高和最低温度的动态变化

- ◇ - 清耕; - □ - 白三叶草; - ▲ - 紫花苜蓿; - × - 多年生黑麦草

Fig 1 The average maximum temperature and minimum temperature variation of air every 10 days under different treatments

- ◇ - Clean tillage (control); - □ - White clover; - ▲ - Alfalfa; - × - Perennial ryegrass

2.2 行间生草对空气温度及土壤表面温度日较差的影响

图 2 表明,行间生草可使树冠内空气温度日较

差高于清耕(对照)区,使生草区地面温度日较差显著低于清耕区。地面温差减小可起到平稳地温的作用,有利于葡萄根系的生长。

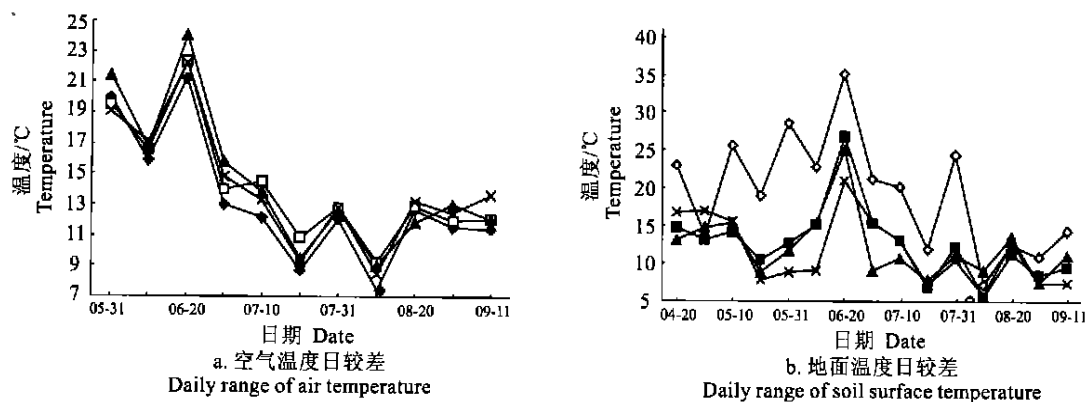


图 2 10 d 平均空气温度及土壤表面温度日较差的动态变化

- ◇ - 清耕; - □ - 白三叶草; - ▲ - 紫花苜蓿; - × - 多年生黑麦草

Fig 2 The variation of average daily air temperature and soil surface temperature every 10 days under different treatments

- ◇ - Clean tillage (control); - □ - White clover; - ▲ - Alfalfa; - × - Perennial ryegrass

2.3 行间生草对土壤温度的影响

从图 3 可以看出,行间生草对土壤表面及近地

面土层内的温度具有一定的调节作用,能使土壤表面最高温度远低于清耕(对照)区(图 3a),而最低温

度一般高于清耕区(图 3b)。这是由于在生草区, 白天太阳直射光照不能直接到达土壤表面, 只能通过空气传导作用使土壤温度升高, 从而导致土壤最高温度较低; 晚上由于草的阻隔作用, 使得土壤热量散失减小, 因而最低温度较高。

由图 3 还可看出, 行间生草也可使地表下 5, 10, 15 和 20 cm 土层的温度有所降低, 并且随着土层的加深, 土壤温度逐渐降低, 而且变化幅度减小(图 3c~ 图 3f)。由此可见, 行间生草可减小夏季高温对葡萄根系生长的抑制作用。

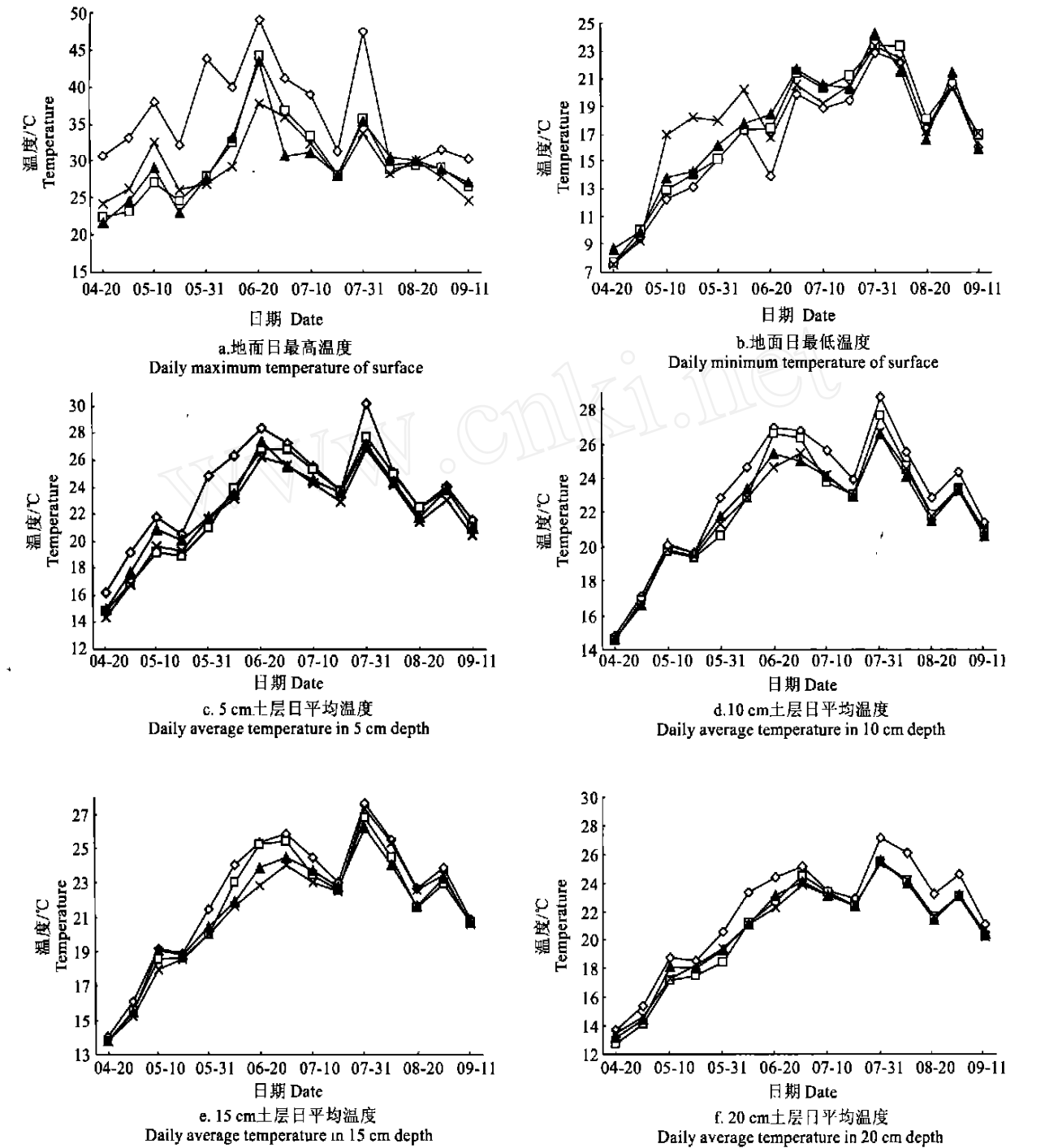


图 3 10 d 平均土壤温度的动态变化

- ◇ - . 清耕; - □ - . 白三叶草; - ▲ - . 紫花苜蓿; - × - . 多年生黑麦草

Fig 3 The average temperature variation of soil every 10 days under different treatments

- ◇ - . Clean tillage (control); - □ - . White clover; - ▲ - . Alfalfa; - × - . Perennial ryegrass



2 4 行间生草对葡萄园空气湿度的影响

根据所测空气湿度,结合天气状况分析可知,在气候较干早期,生草区的空气湿度一般高于清耕(对

照)区;而在降雨较多时期,生草区的空气湿度则低于清耕区,但各处理之间大多无显著差异(表 1)。这有利于果实品质的提高,并可减少病害发生。

表 1 葡萄园行间生草对空气相对湿度的影响

Table 1 The effect of green covering on air relative humidity in vineyard %

处理 Treatments	日期 Date											
	05-28	06-13	06-27	07-03	07-18	07-25	08-01	08-08	08-15	08-22	08-30	09-06
清耕(对照) Clean tillage (control)	66 b	27 c	46 a	67 a	67 a	53 c	77 a	92 a	63 a	73 a	91 a	83 b
白三叶草 White clover	73 a	46 a	37 bc	60 a	58 a	61 b	80 a	91 a	55 a	68 a	86 a	87 ab
紫花苜蓿 Alfalfa	73 a	28 c	42 b	66 a	63 a	59 b	77 a	88 a	63 a	65 a	89 a	83 b
多年生黑麦草 Perennial ryegrass	69 ab	37 b	33 c	60 a	63 a	69 a	84 a	90 a	58 a	68 a	82 a	91 a

2 5 行间生草对葡萄与葡萄酒质量的影响

由表 2 知,行间生草使葡萄果实还原糖含量增加,总酸含量降低,糖酸比升高,各处理间差异显著;行间生草使葡萄酒花色素苷含量显著高于清耕(对照),各处理间差异显著,其中紫花苜蓿处理最高。种植多年生黑麦草和紫花苜蓿处理的葡萄酒中单宁含量显著高于清耕,而白三叶草处理则显著低于清耕。

行间生草使葡萄酒 pH 值有所升高,但各处理间无显著差异。

从外观、香气、口感、典型性方面综合品评后认为,各处理葡萄酒分级品尝结果排序为:多年生黑麦草>紫花苜蓿>白三叶草>清耕(对照),各处理葡萄酒样之间存在极显著差异,生草区葡萄所酿酒的感官质量明显优于清耕区(表 2)。

表 2 行间生草对葡萄果实及葡萄酒品质的影响

Table 2 The effect of green covering on grape berry and wine quality in vineyard

处理 Treatments	果实 Grape berry			葡萄酒 Wine				
	还原糖/ (g·L ⁻¹) Reducing sugar	总酸/ (g·L ⁻¹) Total acid	糖酸比 Sugar acid ratio	色度 Chroma- ticity (OD ₄₂₀₊₅₂₀)	花色素苷/ (mg·L ⁻¹) Anthocyan	单宁/ (g·L ⁻¹) Tannin	pH	分级 品尝名次 Rank
清耕(对照) Clean tillage (control)	193.12 c	8.12 a	23.77 d	0.41 d	317.22 d	2.59 c	3.20 a	4
白三叶草 White clover	197.10 b	7.11 b	27.75 c	0.58 c	375.93 c	2.34 d	3.36 a	3
紫花苜蓿 Alfalfa	207.24 a	6.21 d	33.39 a	0.84 a	459.09 a	3.12 b	3.30 a	2
多年生黑麦草 Perennial ryegrass	198.15 b	6.62 c	29.91 b	0.64 b	408.74 b	3.29 a	3.30 a	1

3 小结与讨论

1) 葡萄园生草有利于“土壤-植物(葡萄)-大气”连续系统(soil-plant(vine)-atmosphere continuum, SPAC)的形成,使葡萄园中微生态气候趋于优化。大多数研究发现,果园生草可起到调节地温、改善微域生态环境的作用,有利于果树的生长发育,从而提高果实的品质^[3~6,17,18]。在本试验条件下,葡萄园生草可使地面最高温度降低 5.7~7.3℃,地面温度日较差降低 6.7~7.6℃,树冠空气温度日较差增加 1.1~2.4℃,并使不同土层的温度均有所降低,有利于葡萄根系的生长和果实及葡萄酒品质的提

高,使果实还原糖含量增加,含酸量降低,葡萄酒中 pH 值、花色素苷和单宁含量升高,酒体颜色加深,结构感增强,与大多数研究结果一致。

2) 本试验中所采用的空气最高温度,是用温度计直接在树冠内测定的,由于生草区新梢生长量减少,受太阳辐射影响较大。如果有条件,建议将温度计置百叶箱中测定。

3) 葡萄园微生态环境的改善,有利于光合作用的进行和植株的生长,进而提高葡萄果实及葡萄酒品质。从农业环境保护和治理以及长远经济效益来看,生草法是一种优良的葡萄园土壤管理方式。

[参考文献]

[1] 张大鹏,姜红英,陈星黎,等.葡萄不同栽培方式的叶幕微气候、光合作用和水分生理效应[J].园艺学报,1994,21(2):105-110.

- [2] 李发林, 刘长全, 傅金辉. 土壤管理模式对幼龄果园根际土壤养分和酶活性影响初探[J]. 福建农业学报, 2002, 17(2): 112- 115
- [3] 刘 殊, 廖镜思, 陈清西, 等. 果园生草对龙眼园微生态气候和光合作用的影响[J]. 福建农业大学学报, 1996, 25(1): 24- 28
- [4] 李怀有. 高原沟壑区果园土壤管理制度试验研究[J]. 干旱地区农业研究, 2001, 19(4): 32- 37.
- [5] 徐明岗, 文石林, 高菊生. 红壤丘陵区不同种草模式的水土保持效果与生态环境效应[J]. 水土保持学报, 2001, 15(1): 77- 80
- [6] Stoitchev S, Kresteva Kostova Z. Features of phytoclimate and grapevine yield in different conditions of surface soil management[J]. Seizieme Conference du COLUMA, 1996, 3: 1187- 1193
- [7] Desotes A, Moncomble D, Valentin G, et al. Comparison of several local soil management techniques implemented in Champagne vineyards[J]. Seizieme Conference du COLUMA, 1996, 3: 1161- 1169
- [8] Agulhon R. Advantage of new methods of maintaining grapevine soils for viticulture, oenology, the environment and health[J]. Progress-A gricole-et-V iticole, 1996, 113(12): 275- 278
- [9] Carsoulle J. Permanent grassing of vineyards influence on the wine production[J]. Progress-A gricole-et-V iticole, 1997, 114(4): 87- 92
- [10] Riou C, Morlat R. First results on the effects of controlled permanent cover on the vine and wine, in combination with soil diversity of Saumur vineyards[J]. Seizieme Conference du COLUMA, 1996, 3: 1137- 1144
- [11] 姚胜蕊, 薛炳华. 果园地面管理研究进展[J]. 山东农业大学学报, 1999, 30(2): 186- 192
- [12] 牛俊玲, 解思敏. 果园生草对苹果树光合特性影响的研究[J]. 山西农业大学学报, 2000(4): 353- 355
- [13] 李 华. 葡萄集约化栽培手册[M]. 西安: 西安地图出版社, 2002. 2- 9
- [14] 王 华, 王 飞, 张春晖, 等. 葡萄与葡萄酒实验技术操作规范[M]. 西安: 西安地图出版社, 1999. 111- 132; 149- 152
- [15] 李 华. 现代葡萄酒工艺学[M]. 西安: 陕西人民出版社, 2000. 31- 40; 81- 105
- [16] 李 华. 葡萄酒品尝学[M]. 北京: 中国青年出版社, 1992. 65- 66
- [17] 兰彦平, 牛俊玲. 石灰岩山区果园生草对果树根系生态系统的研究[J]. 山西农业大学学报, 2000, 20(3): 259- 261.
- [18] Panigai L. Viticulture soil management and its effects on the environment[J]. Phytoma, 1995, 478: 50- 52

Effect of green covering on vineyard microclimate and wine quality

XI Zhu-mei, LI Hua, ZHANG Zhen-wen, LIU Yan-lin, WEI Gao-li

(College of Enology, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: The effects of White clover (*Trifolium repens*), Perennial ryegrass (*Lolium perenne*) and Alfalfa (*Medicago sativa*) on vineyard microclimate and wine quality in Cabernet Sauvignon vineyard were studied. Comparison with clean tillage, the results indicated as below: green covering could moderate and minimize the daily fluctuation of temperature and adjust air relative humidity. The daily maximum temperature of soil surface and the daily range of soil surface temperature were decreased by 5.7- 7.3 °C and 6.7- 7.6 °C respectively, and the soil temperature of different depth was also declined to some extent; However, the daily range of air temperature was increased by 1.1- 2.4 °C after green covering. It was helpful to root growth and berry development. Therefore, reducing sugar of grape berry was increased, total acid of grape berry decreased, while the pH, anthocyan, tannin of wine increased. Compared with those of clean tillage, the color density and tastes of wine were improved significantly by green covering.

Key words: vineyard; inter-row green covering; microclimate; wine quality